

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-314050  
(43)Date of publication of application : 05.12.1995

---

(51)Int.Cl.

B21D 5/14

---

(21)Application number : 06-139390 (71)Applicant : KUWAHARA SEISAKUSHO:KK  
(22)Date of filing : 30.05.1994 (72)Inventor : ABE TAKASHI

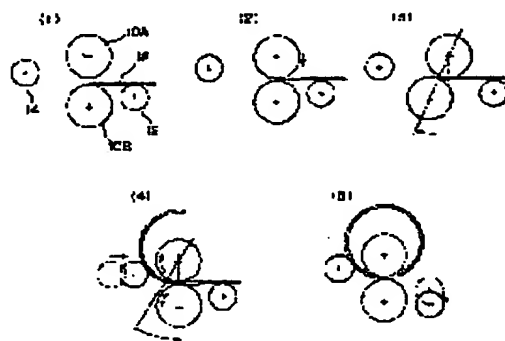
---

(54) ROLL FORMING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a roll forming method by which bending of an end part of a metal plate can be executed in the curvature corresponding to the bending radius simultaneously with the bending of the metal plate into a roll shape, so that the finish working such as the post striking of the end part of the plate is not required.

CONSTITUTION: A pair of pressing rolls 10A, 10B and auxiliary rolls 12, 14 arranged on the inlet and outlet sides, respectively are used. A top end of a metal plate 16 is pressed and held by the rolls 10A, 10B, and the end of the metal plate 16 is bent by integrally oscillating the rolls 10 biting the top end of metal plate while supporting the working reaction force by the inlet side auxiliary roll 12. The main roll working is executed by feeding-out the metal plate 16 by rotation-driving the rolls 10 with the oscillating end. In this case, bending is executed by bringing the metal plate 16 into roll contact with the inlet side auxiliary roll 12 or the outlet side auxiliary roll 14, the rear end part of the metal plate is bent by the rolls 10 and the outlet side auxiliary roll 14 to finish forming.



---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-314050

(43) 公開日 平成7年(1995)12月5日

(51) Int. Cl.

B 21 D 5/14

識別記号

C

庁内整理番号

P I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 FD (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-139390

(22) 出願日 平成6年(1994)5月30日

(71) 出願人 390000848

株式会社桑原製作所

埼玉県八潮市2丁目1079-1

(72) 発明者 阿部 孝

埼玉県八潮市2丁目1079-1 株式会社桑

原製作所内

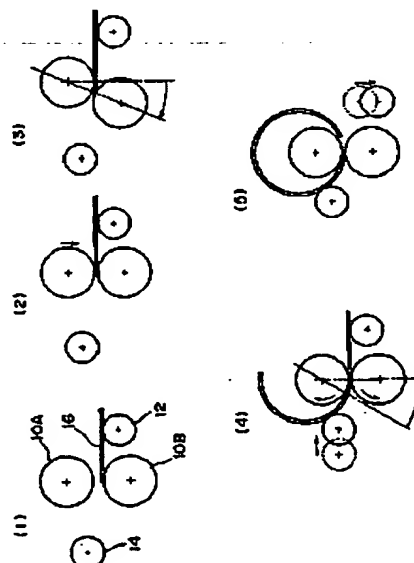
(74) 代理人 弁理士 村上 友一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ロール成形方法

(57) 【要約】

【目的】 金属板をロール状に曲げ成形する際に、同時に金属板端部を曲げ径に応じた曲率で曲げ加工することができ、後の板端部叩き込み等の仕上加工を不要にできるロール成形方法を提供すること。

【構成】 一對の圧着ロール10A、10Bとその入側および出側部分に配置された補助ロール12、14を用いる。金属板16の先端を前記圧着ロール10A、10Bにより圧着させ、前記入側補助ロール12により加工反力を支持させつつ金属板先端を噛んだ前記圧着ロール10を一体揺動させて金属板16の端曲げを行う。揺動端で前記圧着ロール10を回転駆動することにより金属板16を送り出すことにより主ロール加工を行う。この際、前記入側補助ロール12、もしくは出側補助ロール14を金属板16に転接させて曲げ加工を行い、金属板端部を前記圧着ロール10および出側補助ロール14により端曲げを行って成形する。



(2)

特開平7-314050

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一對の圧着ロールとその入側および出側部分に配置された補助ロールを用い、金属板の先端を前記圧着ロールにより圧着させるとともに前記入側補助ロールにより加工反力を支持させつつ金属板先端を噛んだ前記圧着ロールを一体揺動させて金属板の端曲げを行い、揺動端で前記圧着ロールを回転駆動することにより金属板を送り出すとともに前記出側補助ロールを金属板に転接させて曲げ加工を行い、金属板後端部を前記圧着ロールおよび出側補助ロールにより端曲げを行って成形することを特徴とするロール成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はロール成形方法に係り、特に、金属板を円筒状にロール成形する際に板端部にストレート部分が発生しないように端部曲げ加工処理を同時に行うことができるようにしたロール成形方法の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、板材から円筒状の製品を成形加工するに際して、2本ロールを用いた成形方式又は3本ロールを用いた成形方式が採用されている。前者の成形方式の場合には加工支持側のロールには大型のウレタンロールを用いているために高価となるので、多くは3本の金属ロールから構成されている後者の成形方式が採用されている。

【0003】 3本ロール成形方式には、一對のロールを上下に配置して通板させるようにし、これらの上下ロール対の出側部分のロール中間近傍部分に補助ロールを配置し、一對のロール間を通過する板材の進行方向を補助ロールで強制的に上部ロールを巻き込むように進路変更させることにより、板材を曲げ加工するようにしたものがある。また、3本のロールをほぼ千鳥状に交互に配置し、中央のロールと左右のロール高さを板通過面に対してロール外縁がオーバーラップするように配置することで、3本のロール間に挿入された板材の進路を曲げて加工するようにしたものがある。そしてこれらの方式を用いて曲げ加工された円筒体の端部を突き合せ溶接し、板材を円筒状の製品に成形するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、ロール成形装置で曲げ加工された板材の両端部を溶接によって接合した場合、溶接した部位はそのままでは真円にはならないので、板材の接合部の内側に円弧状のガイドを当て、接合部を外側から叩き込んで板材を真円状に形成する仕上加工しなければならない問題があった。すなわち、3本ロール成形装置では、金属板の端部に未加工部分が発生し、両端部に曲げ加工が施されないストレート部分が発生してしまう。この種の3本ロール成形機では、全

2

ロールが板に接した状態で曲げ加工が施されるため、2本のロールに接してから3本目のロールに接するまでの板先端部と、曲げ加工終了時の3本の全ロールに接している状態から離脱するまでの板後端部とに曲げが入らず、したがって、ロール成形した板の両端部をストレート状態のまま端部突き合せ溶接を施さなければならない。

【0005】 この結果、曲げ加工された板材の両端部を溶接によって接合した後、あるいは溶接前に溶接領域両側のストレート部分を手作業により叩き込み加工をしなければならず、この加工作業が面倒であるとともに、精度の高い製品に仕上げるには高度の熟練を要するものとなっていた。さらに、叩き込み作業を行う場合、製品の大さき（直径）に応じて叩き込み用のガイドを製作しなければならず、設備費が高くなる問題がある。

【0006】 一方、表面に多数の穴を穿孔した円筒製品では、板を穿孔する際のプレス成形型を用いて板材の端部を予め曲げ加工し、曲げ加工された板材をロール成形によって円筒状の製品に成形することも行われている。しかし、プレス成形型を用いて板材の両端部を予め曲げ加工する方法では、製品の形状に合わせてプレス成形型を製作しなければならず、高コストの金型を多種類設ける必要があって設備費が高くなる欠点がある。即ち、単一のプレス成形型で多品種の製品に対応することができない問題がある。このため、簡単な構成で板材の端部を曲げ加工できるものが要望されていた。

【0007】 本発明の目的は、金属板をロール状に曲げ成形する際に、同時に金属板端部を曲げ径に応じた曲率で曲げ加工することができ、もってこの端曲げを行った板材をロール成形機によって加工した後の板端部叩き込み等の仕上加工を不要にできるロール成形方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明に係るロール成形方法は、一對の圧着ロールとその入側および出側部分に配置された補助ロールを用い、金属板の先端を前記圧着ロールにより圧着させるとともに前記入側補助ロールにより加工反力を支持させつつ金属板先端を噛んだ前記圧着ロールを一体揺動させて金属板の端曲げを行い、揺動端で前記圧着ロールを回転駆動することにより金属板を送り出すとともに前記出側補助ロールを金属板に転接させて曲げ加工を行い、金属板後端部を前記圧着ロールおよび出側補助ロールにより端曲げを行って成形するように構成した。

【0009】

【作用】 上記構成によれば、一對の圧着ロールにより、その間に差込まれた金属板の端部を挟み、これらを一体にして例えば上部圧着ロールを中心としてその回りに揺動させる。板材は圧着ロールの入口側に設けた補助ロールにより加工反力が支持された状態で端部が上部圧着ロールに巻き付けられるため、板端部は上部圧着ロール

(3)

特開平7-314050

3

に倣って円弧状に曲げられるのである。上下圧着ロールの両者に設けた歯車を噛み合わせ、回転駆動時には回転ストップにより回転伝達を停止させ、所定の揺動停止位置でこの回転ストップを外す。これにより、板材を挟着している圧着ロールは回転伝達可能となり、挟んでいる金属板を送り出すことができる。このときには金属板が上流の補助ロールに支持された状態で送りだされるので、ロールによる金属板の噛み込み位置とによって設定される曲げが金属板に与えられる。

【0010】すなわち、最初は巻き付けロールの外径に倣った曲げが付与されるが、揺動が停止された位置からはロールによる回転送り込みが施されるので、その噛み込み位置と反力受け部との位置関係で定まる曲率が金属板に与えられるのである。したがって、揺動停止位置を可変とすることにより、金属板への端曲げの曲率を任意に設定することができる。

【0011】このような板材の先端に曲げ加工を施した後、圧着ロールを回転駆動することにより圧着ロールと入側補助ロールとにより従来の3本ロールによる成形方法と同様な作用でロール曲げ加工を行うことができる。そして、金属板の後端が入側補助ロールから外れる直前に出側補助ロールを上昇させ、入側補助ロールを引き込ませることにより、今度は圧着ロールと出側補助ロールによる3本ロール構成で曲げ加工を施すことができる。板材の後端は出側補助ロールで押さえた状態で圧着ロールが最終端を挟着して排出するため、ここでの端曲げも確實に行われるのである。

【0012】

【実施例】図1は実施例に係るロール成形方法によって金属板をロール成形する工程を示している。図示のように、ロール成形装置は4本ロール構成とされており、上下一対の圧着ロール10(10A、10B)と、その入口側に配置された入側補助ロール12と、および出口側に配置された出側補助ロール14とを有している。前記入側補助ロール12は導入される金属板16の下面部に転接され、曲げ加工反力を支承させるためのものであり、出側補助ロール14は圧着ロール10から排出される金属板16に転接され、特に金属板後端部分の曲げ加工時の反力を受けるようにしている。

【0013】まず、上記したように4本ロール構成の成形装置を用いて行う成形工程は次のようになる。最初は金属板16を加工位置に導入する工程であり、図1(1)に示しているように、金属板16の先端縁が上下圧着ロール10A、10Bの中心連結線上に一致するまで導入して停止させる。これは曲げ加工が金属板16の先端から開始されるように設定するためであり、例えば、金属板16の位置決めは開口されたロール10A、10Bの間に出口側で出入りするストップを設け、金属板16の位置決めを行った後に退避する手段によって構成することができる。あるいは下ロール10Bに表面から出入り

4

可能としたストップを埋め込んでおき、これをばね付勢させてロール表面に突出させ、挿入された金属板16の先端をこれにより停止させるように構成することができる。ストップは、加工開始に際して、図1(1)に示したように上下圧着ロール10が離反したときに、導入される金属板16の先端が上下ロール10の中心連結線に一致する位置に停止させるように設定されている。

【0014】上記構成のロール成形装置において、下ロール10Bと入側補助ロール12とは、その表面高さを揃えた構成としておき、自動あるいは手動により金属板16を挿入させる。このとき、予め圧着ロール10A、10Bを離反させて圧着面を開口させておき、前段の入側補助ロール12と下ロール10Bの表面に沿って金属板16を導入させる。金属板16の先端が前記ストップにより停止された状態から、今度は上ロール10Aを下降移動させ、図1(2)に示すように、上下圧着ロール10A、10Bにより金属板16を圧着させるのである。そして、この金属板16を圧着した状態から上下一対の圧着ロール10を一体で揺動駆動させ、金属板16の先端に曲げ加工を施すものとしている。

【0015】このような端曲げ作用をなすために、圧着ロール10は次のような取り付け構造とされる。すなわち、上下圧着ロール10A、10Bは互いに接離可能に構成されており、実施例では上ロール10Aが下ロール10Bに対して平行状態を維持して昇降移動させることによりロール同志の接触離反を可能とし、ロール面の間に導入される金属板16を圧着できるようになっている(図1(1)~(2))。また、上下圧着ロール10A、10Bは金属板16を圧着した状態で一体的に上ロール10A側を中心として揺動可能とするため、例えば、装置本体ハウジングに上端が根支された一対の揺動フレームを取り付けておく。この一対の揺動フレームに上下ロール10を渡し掛けるようにそれらの両端軸受部を介して取り付ける。そして、上ロール10Aの軸受部を長孔等のリニアガイドを介して上下揺動できるようにし、例えばシリンダ機構やトグル機構等により上ロール10Aの軸受部を下ロール10Bの軸受部に対して接離駆動することによってロール10A、10Bが金属板16を圧着できるようにすればよい。揺動フレームは図示しないアクチュエータにより揺動駆動されるものとなっている。

【0016】このような構成により一対の圧着ロール10A、10Bは金属板16を圧着保持しながら、図1(3)に示すように、最初に入側補助ロール12から離れる方向(図中時計回り方向)に揺動駆動される。これにより、金属板16は入側補助ロール12に反力を支持されながら、圧着ロール10の下ロール10Bが上ロール10Aの外周を回る如く揺動駆動され、金属板16の先端は上圧着ロール10Aの外周面に沿って巻付けられる。これにより金属板16の先端部分に曲げが入り、その曲率は上ロール10Aの外周面に一致する。この揺動

(4)

特開平7-314050

5

操作により金属板16の端曲げ加工が行われるが、揺動範囲(角度)を調整することにより任意の端曲げ曲率を与えることができる。すなわち、図1(3)に示すように、揺動角度 $\theta$ を与えることにより、この角度に相当する上ロール10Aの円弧長さの部分は上ロール10Aと同様の曲率に設定される。そして、この揺動を停止させた以後にその場で圧着ロール10を回転駆動することにより、圧着ロール10と入側補助ロール12との間で決定される曲げ曲率が金属板16に付与されるのである。したがって、圧着ロール10の揺動角度 $\theta$ の設定と、入側補助ロール12と圧着ロール10間の距離の設定によって、端曲げ曲率を任意に設定することができる。揺動角度 $\theta$ の設定は揺動フレームや下ロール10Bの揺動領域に回転を停止するストッパを配置しておくことで容易に実現できる。

【0017】揺動停止後のロール回転駆動を行わせるために、上下圧着ロール10A、10Bのロール端面にはそれぞれ歯車を固着しており、ロール10A、10Bが近接したときに両者の歯車同士が噛み合うように構成している。これによりロール10A、10B同士は互いに回転あるいは金属板16を圧着したときに、両歯車が噛み合って回転伝達できる。圧着ロール10を回転させることにより、圧着された金属板16は回転前方に送り出されるが、回転駆動は一方のロール10Aもしくは10Bを駆動側とし、これをモータ駆動することで送り出し回転が可能となる。これは例えば上ロール10Aにウォームホイールを取り付けておき、これにモータに直結されたウォームを噛み合わせることで実現できる。このようにすれば、揺動操作時に圧着ロール10が回転することを抑制できる。

【0018】このような構成により、金属板16には端曲げ加工を施すことができるが、主ロール加工は次のように行われる。揺動端で送り出し回転を行うことにより圧着ロール10から出てくる金属板16は先端部を湾曲しているため、これに出側ロール14が接触するように移動させて転接保持させる。この状態から、揺動端に設定されている圧着ロール10による送り出し回転を行いつつ、上下圧着ロール10が元位置である垂直線上に上下並み位置に戻す。そして、圧着ロール10による再圧着を行わせ、図1(4)に示すように、主ロール成形を行わせるのである。このとき、金属板16に対する入側ロール12の接触点と圧着ロール19の圧着点間の距離、および出側ロール14の接触点と圧着ロール19の圧着点間の距離との短い方によって金属板のロール直径が定まる。この加工時には圧着ロール10の圧着点からの距離が長い方の補助ロール12、14はラインから外することができる。

【0019】そして、最終的には、入側補助ロール12から金属板16の後端が外れるが、この段階で、図1(5)に示すように、出側補助ロール14を金属板16に

6

転接させ、一對の圧着ロール10A、10Bと出側補助ロール14の3本ロール構成によってロール加工を行うものとなる。金属板16の後端では、出側補助ロール14によって金属板16への曲げ量を設定するとともに、圧着ロール10は金属板16の終端を確実に圧着し、これによって後端部の端曲げ加工も同時に行うことができる。

【0020】このような構成によれば、加工対象の金属板16を加工装置に搬入し、最初に圧着ロール10により先端を圧着させる。このとき、金属板16の先端が上下圧着ロール10の接触点に一致するように適宜ストッパなどにより調整する。そして、先端圧着の金属板16を圧着ロール10を上下一体のまま揺動操作する。これにより金属板16は入側補助ロール12で加工反力を支持されながら先端が圧着ロールで挟まれながら上ロール10Aに巻き付けられ、端曲げが行われる。揺動角度の調整すなわち揺動ストッパの配置により端曲げ量を調整することができる。圧着ロール10をその揺動端から回転駆動させることにより金属板16は送り出され、このとき入側ロール12と圧着ロール10の3本ロール構成によって定まる曲げ曲率が金属板16の先端部分に付与される。

【0021】そして、端曲げ処理に続いて、一對の圧着ロール10を垂直になるように戻し、これと入側ロール12あるいは出側ロール14のいずれかもしくは両者によって主ロール成形を行う。そして、金属板16の終端部が入側ロール12を抜け出たときに、入側ロール12を搬送ラインから引き込ませ、出側ロール14と圧着ロール10の3本ロール構成によって後端部端曲げ処理を行って成形作業を終了する。

【0022】このようにして加工された金属板16の両端部分にはロール成形ができないストレート部分がないため、ロール成形品の端部突き合せ部分に開先加工を施して直接溶接することができる。このため、簡単なロール成形装置としながら、成形品にはストレート部分が発生しないため、後処理がきわめて容易になり、ストレート部分の叩き込み作業などの補助作業が不要になり、低コストで高い精度のロール成形品を製造することができる効果が得られる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るロール成形方法は、一對の圧着ロールとその入側および出側部分に配置された補助ロールを用い、金属板の先端を前記圧着ロールにより圧着させるとともに前記入側補助ロールにより加工反力を支持させつつ金属板先端を噛んだ前記圧着ロールを一体揺動させて金属板の端曲げを行い、揺動端で前記圧着ロールを回転駆動することにより金属板を送り出すとともに前記出側補助ロールを金属板に転接させて曲げ加工を行い、金属板後端部を前記圧着ロールおよび出側補助ロールにより端曲げを行って成形す

(5)

特開平7-314050

7

8

るように構成したので、加工対象の金属板に未加工部分のストレート部分が発生せず、これによって円筒製品等を製造するに際して、補助加工を施すことなく、簡単かつ低コストでロール成形することができるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例に係るロール成形方法の加工工程図であ\*

\*る。

【符号の説明】

10 (10A, 10B)

圧着ロール

12

入側補助ロール

14

出側補助ロール

16

金属板

【図1】

